

WEST

Generate Collection

L4: Entry 13 of 15

File: DWPI

Aug 5, 1997

DERWENT-ACC-NO: 1997-445990

DERWENT-WEEK: 199741

COPYRIGHT 2003 DERWENT INFORMATION LTD

TITLE: Fuel battery electricity generation system - has pair of strippers connected in parallel which absorbs carbon di:oxide present in reforming gas produced by hydrogen@ formation part

PATENT-ASSIGNEE:

ASSIGNEE

CODE

MATSUSHITA ELECTRIC WORKS LTD

MATW

PRIORITY-DATA: 1996JP-0011335 (January 26, 1996)

PATENT-FAMILY:

PUB-NO

PUB-DATE

LANGUAGE

PAGES

MAIN-IPC

JP 09204925 A

August 5, 1997

005

H01M008/06

APPLICATION-DATA:

PUB-NO

APPL-DATE

APPL-NO

DESCRIPTOR

JP 09204925A

January 26, 1996

1996JP-0011335

INT-CL (IPC): B01 J 20/26; H01 M 8/06

ABSTRACTED-PUB-NO: JP 09204925A

BASIC-ABSTRACT:

The system has a modifier (2) which makes original fuel and water to react. A hydrogen formation part (4) produces reforming gas which is rich in hydrogen. A pair of strippers (3) are connected in parallel which absorb carbon dioxide present in reforming gas. A fuel battery (1) generates electricity by introducing hydrogen in the reforming gas.

ADVANTAGE - Reduces concentration of carbon dioxide sharply. Improves electricity generation output. Reduces operation cost of fuel battery.

CHOSEN-DRAWING: Dwg.1/3

TITLE-TERMS: FUEL BATTERY ELECTRIC GENERATE SYSTEM PAIR STRIP CONNECT PARALLEL
ABSORB CARBON DI OXIDE PRESENT REFORM GAS PRODUCE HYDROGEN@ FORMATION PART

DERWENT-CLASS: E36 J01 L03 X16

CPI-CODES: E11-N; E11-Q02; E31-A02; E31-A03; E31-N05C; J01-E03C; L03-E04;

EPI-CODES: X16-C17;

CHEMICAL-CODES:

Chemical Indexing M3 *01*

Fragmentation Code

C101 C550 C810 M411 M424 M720 M740 M781 M903 M904

M910 N120 N163 Q431 Q454 R013

Specfic Compounds
01532P 01532U
Registry Numbers
1532P 1532U

Chemical Indexing M3 *02*

Fragmentation Code
C106 C108 C530 C730 C800 C801 C802 C803 C805 C807
M411 M424 M740 M750 M903 M904 M910 N120 N163 Q431
Q454 R013
Specfic Compounds
01066X
Registry Numbers
1066U

UNLINKED-DERWENT-REGISTRY-NUMBERS: 1066U; 1532P ; 1532U

SECONDARY-ACC-NO:

CPI Secondary Accession Numbers: C1997-142263

Non-CPI Secondary Accession Numbers: N1997-371611

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-204925

(43) 公開日 平成9年(1997)8月5日

(51) Int.Cl. ⁸	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 1 M 8/06			H 0 1 M 8/06	G
B 0 1 J 20/26			B 0 1 J 20/26	A

審査請求 未請求 請求項の数4 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平8-11335

(22) 出願日 平成8年(1996)1月26日

(71) 出願人 000005832

松下電工株式会社

大阪府門真市大字門真1048番地

(72) 発明者 山鹿 範行

大阪府門真市大字門真1048番地松下電工株式会社内

(72) 発明者 工藤 均

大阪府門真市大字門真1048番地松下電工株式会社内

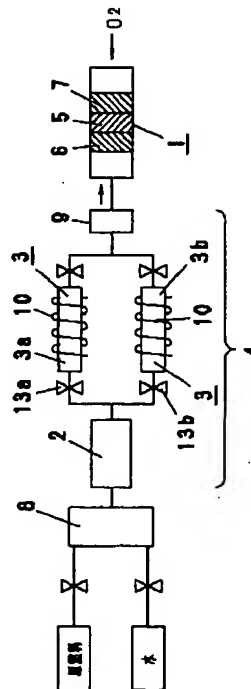
(74) 代理人 弁理士 佐藤 成示 (外1名)

(54) 【発明の名称】 燃料電池発電システム

(57) 【要約】

【課題】 燃料電池の発電出力を向上するため、二酸化炭素の濃度（体積）を大幅に低減する燃料電池発電システムを提供する。

【解決手段】 原燃料と水を反応させて、水素に富む改質ガスを作製する改質器2、上記改質ガス中の二酸化炭素を吸着する除去装置3を備える水素生成部4と、及び、上記改質ガス中の水素を導入して発電される燃料電池1とからなり、上記除去装置3がイオン交換樹脂層を備える。上記イオン交換樹脂層が改質ガス中の二酸化炭素を選択的に吸着するので、二酸化炭素濃度を大幅に低減する。さらに、複数の除去装置3を並列に接続し、交互に、一方の除去装置3aに改質ガスを通気し、他方の除去装置3bは閉鎖し、上記閉鎖した除去装置3bのイオン交換樹脂層から二酸化炭素を離脱し、再生することが好ましい。



1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 原燃料と水を反応させて、水素に富む改質ガスを作製する改質器(2)、上記改質ガス中の二酸化炭素を吸着する除去装置(3)を備える水素生成部(4)と、及び、上記改質ガス中の水素を導入して発電される燃料電池(1)とからなる燃料電池発電システムであって、上記除去装置(3)がイオン交換樹脂層を備えることを特徴とする燃料電池発電システム。

【請求項2】 上記除去装置(3)を複数有し、これら除去装置(3)を並列に接続し、交互に、一方の除去装置(3a)に改質ガスを通気し、他方の除去装置(3b)は閉鎖すると共に、上記閉鎖した除去装置(3b)のイオン交換樹脂層から二酸化炭素を離脱し、再生することを特徴とする請求項1記載に燃料電池発電システム。

【請求項3】 上記二酸化炭素の離脱に、燃料電池(1)から生じた廃熱を導入することを特徴とする請求項2記載の燃料電池発電システム。

【請求項4】 上記燃料電池(1)が、固体高分子膜(5)を介して、上記改質ガス中の水素が導入される燃料極(6)と酸素が導入される酸素極(7)を有する固体高分子型の燃料電池であることを特徴とする請求項1乃至請求項3いずれか記載の燃料電池発電システム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は燃料電池発電システムに関し、具体的には、水素に富む改質ガス中の二酸化炭素を除去するために除去装置を備えた燃料電池発電システムに関するものである。

【0002】

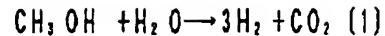
【従来の技術】燃料電池としては、リン酸型燃料電池、固体高分子型燃料電池等が知られている。これら燃料電池は、燃料電池の燃料極に還元剤として水素が富んだガスを供給し、酸素極に酸化剤として空気中の酸素を導入し、この一対の電極間で電気化学反応に基づく発電を行うものである。上記水素が富んだガスは改質器で原燃料と水を反応させて作製される。この作製される改質ガスは、原燃料に天然ガス、ナフサ等の化石燃料を用い水蒸気改質したもの、原燃料にメタノール等のアルコール類を用い水蒸気改質したものが利用されている。

【0003】例えば、メタノールを原燃料とし、メタノール1モル、水1モルの割合で供給した場合、改質器においては下式〔1〕で示す反応が行われ、75%の水素と共に25%の二酸化炭素(CO₂)が発生する。二酸化炭素は燃料電池での反応に直接影響はしないものの、改質ガス中の水素濃度を低下させている。そこで、燃料電池の出力を上げるためには、上記改質ガス中の二酸化炭素の濃度(体積)を低下することが求められている。

【0004】

【化1】

2



【0005】

【発明が解決しようとする課題】本発明は上記の事情に鑑みてなされたもので、その目的とするところは、燃料電池の発電出力を向上するため、二酸化炭素の濃度(体積)を大幅に低減する燃料電池発電システムを提供することにある。

【0006】さらに、上記二酸化炭素濃度の低減には、上記改質器の後に二酸化炭素を吸着する活性炭、シリカゲル、ゼオライト等の吸着剤層を設けることが提案されている。しかし、燃料電池を長期間使用するために、これら吸着剤層を再生使用とすると、200℃以上の高温をかけないと二酸化炭素を離脱せず、水分の影響も受けやすいため取扱い難い。

【0007】本発明の他の目的とするところは、二酸化炭素を除去する装置の機能を長期に渡り維持すると共に、その取扱いが容易な燃料電池発電システムを提供することにある。

【0008】

【課題を解決するための手段】本発明の請求項1に係る燃料電池発電システムは、原燃料と水を反応させて、水素に富む改質ガスを作製する改質器2、上記改質ガス中の二酸化炭素を吸着する除去装置3を備える水素生成部4と、及び、上記改質ガス中の水素を導入して発電される燃料電池1とからなる燃料電池発電システムであって、上記除去装置3がイオン交換樹脂層を備えることを特徴とする。上記構成によれば、改質ガス中の二酸化炭素をイオン交換樹脂が選択的に吸着するので、二酸化炭素濃度を大幅に低減する。

【0009】本発明の請求項2に係る燃料電池発電システムは、請求項1記載の燃料電池発電システムにおいて、上記除去装置3を複数有し、これら除去装置3を並列に接続し、交互に、一方の除去装置3aに改質ガスを通気し、他方の除去装置3bは閉鎖すると共に、上記閉鎖した除去装置3bのイオン交換樹脂層から二酸化炭素を離脱し、再生することを特徴とする。上記構成により、一方を作動しながら、他方で再生ができ、いつまでも性能を維持する。さらに、イオン交換樹脂は100℃程度の加熱で二酸化炭素を離脱する。

【0010】本発明の請求項3に係る燃料電池発電システムは、請求項2記載の燃料電池発電システムにおいて、上記二酸化炭素の離脱に、燃料電池1から生じた廃熱を導入することを特徴とする。

【0011】本発明の請求項4に係る燃料電池発電システムは、請求項1乃至請求項3いずれか記載の燃料電池発電システムにおいて、上記燃料電池1が、固体高分子膜5を介して、上記改質ガス中の水素が導入される燃料極6と酸素が導入される酸素極7を有する固体高分子型の燃料電池であることを特徴とする。

【0012】

【発明の実施の形態】以下、本発明を詳細に説明する。図1は本発明の一実施例に係る燃料電池発電システムのブロック図であり、図2は本発明の他の実施例に係る燃料電池発電システムのブロック図である。

【0013】本発明の燃料電池発電システムは、図1に示す如く、水素に富む改質ガスを作製する改質器2、二酸化炭素を吸着する除去装置3等を備える水素生成部4と、及び、発電が行われる燃料電池1とからなる。上記燃料電池1は、70～80℃の低温で作動する固体高分子型の燃料電池1であり、固体高分子膜5を有し、この固体高分子膜5の一方に燃料極6を、他方に酸素極7を備えている。上記燃料極6に還元剤として上記水素に富んだ改質ガスを供給し、酸素極7に酸化剤として空気中の酸素を導入する。上記燃料電池2は、これら燃料極6及び酸素極7間で電気化学反応に基づく発電が行われる。

【0014】上記改質ガスを生成する水素生成部4は、原燃料と水を混合し、加熱により気化させる気化器8、この混合したガスを改質触媒を用いて反応させ水蒸気改質した改質ガスを生成する改質器2、及び、改質ガス中の二酸化炭素を吸着し、改質ガス中から除去する除去装置3を備える。上記原燃料として、例えば、メタノール等のアルコール類、メタン、ブタン等の炭化水素ガス等が挙げられる。上記改質触媒は原燃料の種類により適宜選択され、例えば、メタノールの場合は銅系触媒が挙げられ、ブタンの場合はニッケル-アルミナ触媒が挙げられる。上記改質器2では水素、及び、二酸化炭素(CO₂)を含んだ改質ガスが作製される。なお、上記原燃料と水の混合割合は、原燃料と反応する水のモル比より水を多少多めの範囲で適宜決定される。

【0015】本発明においては、上記除去装置3がイオン交換樹脂層を備える。上記イオン交換樹脂は、例えば、スチレン骨格にイオン交換基としてアミノ基を有するものが挙げられ、上記イオン交換樹脂が改質ガス中の二酸化炭素を選択的に吸着するので、二酸化炭素濃度を大幅に低減し、これにより水素濃度の高い改質ガスを燃料電池1に供給することができる。

【0016】上記燃料電池発電システムは、図1に示す如く、上記除去装置3を2個備え、これら除去装置3 a、3 bが並列に接続されている。上記除去装置3はイオン交換樹脂層を加熱する加熱用配管10が取り付けられている。上記除去装置3 a、3 bはバルブ13 a、13 bを操作することにより、例えば、一方の除去装置3 aに改質ガスを通気し、他方の除去装置3 bは閉鎖することができる。そして、この閉鎖している間に、上記除去装置3 bを加熱し、この除去装置3 bのイオン交換樹脂層から二酸化炭素を離脱し、再生をすることができる構成となっている。上記イオン交換樹脂は100℃程度の加熱で二酸化炭素を離脱するので、再生が容易であ

る。また、イオン交換樹脂は、活性炭、シリカゲル、ゼオライトと比較し、水分の影響を受けにくいことも、有効である。上述の如く、一方の除去装置3 aを作動しながら、他方の除去装置3 bで再生を行い、バルブ13 a、13 bの操作により交互に切替えば、いつまでも改質ガスの吸着を行うことができる。その結果、長期に渡り除去装置3の機能を維持することができる。

【0017】なお、上記燃料電池1が固体高分子型の場合、燃料電池2が機能するためにある程度の水分を必要とするので、除去装置3と燃料極6間に加湿器9を備え、上記改質ガスを加湿状態で燃料極6に導入する。上記加湿は水中に改質ガスをバブリングすることにより達成される。

【0018】本発明の燃料電池発電システムは、上記二酸化炭素の離脱に、燃料電池1から生じた廃熱を導入すると、燃料電池1の運転コストを下げるので、好ましい。図2に示す如く、燃料電池1に付設された配管11で燃料電池1から生じた廃熱を、熱交換器12に導き、イオン交換樹脂層を加熱する加熱用配管10との間で熱交換を行う。上記加熱用配管10は各除去装置3 a、3 b毎に分かれて付設され、これら加熱用配管10 a、10 bは、閉鎖された除去装置3を加熱し、イオン交換樹脂層から二酸化炭素を離脱する。

【0019】なお、本発明の燃料電池発電システムは上記実施の形態に限定されない。例えば、上記除去装置3の設置される数に制限はないし、また、常に高出力を必要としない燃料電池1であっては、改質器2の後に、上記除去装置3を備えるラインと上記除去装置3がないラインを並列で設置し、要求される出力に応じて適宜切り換えるシステムでもよい。また、例えば、原燃料と反応するモル比を超える割合で水を混合することにより、改質ガスに含有した未反応の水分が、固体高分子膜5に水分を付与させ、加湿器9を必要としない燃料電池発電システムでもよい。燃料電池はリン酸型燃料電池等であってもよいが、上記作動温度が低い固体高分子型燃料電池において、本発明の効果が顕著に発揮される。

【0020】

【実施例】

(実施例1) 燃料電池発電システムとして、スチレン骨格にイオン交換基としてアミノ基を有するイオン交換樹脂(三菱樹脂株式会社製:ダイヤイオンWA21)を充填した除去装置3を2個並列に接続した。原燃料にメタノールを用い、メタノールと水のモル比(メタノール:水)が1:1.2となるように気化器8で混合、加熱により気化した後に、銅系のメタノール改質触媒が充填された改質器2に挿入し、改質ガスを作製した。上記改質ガスを上記除去装置3に5リットル/分の割合で0.2分間通過させた。上記除去装置3の入口と出口で改質ガスの組成をガスクロマトグラフ装置で分析した。結果は表1に示すとおり、濃度20.0体積%の二酸化炭素が

5

0%と除去されていた。次に、加湿器9で水中にバブリングして加湿させた。その後、固体高分子型の燃料電池1の燃料極6に供給し、発電した。なお、燃料電池1は、固体高分子膜にナフィオン（デュボン株式会社：登録商標）115を用い、改質ガスを5リットル/分の流量で、酸素を2.5リットル/分の流量で供給した。

【0021】

【表1】

濃度（体積）

成分	入口	出口
H ₂	73%	95%
CO ₂	20%	0%
H ₂ O	5%	5%
CO	1%	10ppm

【0022】（比較例1）メタノールと水のモル比（メタノール：水）が1：1.2となるように気化器で混合、加熱により気化した後に、銅系のメタノール改質触媒が充填された改質器に挿入し、改質ガスを作製した。この改質ガス中の二酸化炭素の濃度は20.0体積%であった。この改質ガスを実施例1と同様にして固体高分子型の燃料電池で発電した。

【0023】（実施例1と比較例1の出力評価）実施例1及び比較例1の燃料電池から発電した出力電流と電圧特性を図3に示した。この結果から、比較例1に比較し、実施例1は発電出力が向上することが確認できた。

【0024】

【発明の効果】本発明の請求項1乃至請求項4いずれかに係る燃料電池発電システムは、改質ガス中の二酸化炭素をイオン交換樹脂が選択的に吸着するので、二酸化炭素濃度を大幅に低減する。その結果、水素の濃度が上が

6

り、発電出力が向上する。なかでも、本発明は固体高分子型の燃料電池に特に有効である。

【0025】さらに、本発明の請求項2に係る燃料電池発電システムは、上記効果に加えて、一方を作動しながら、他方で再生ができるので、いつまでも性能を維持することができる。また、イオン交換樹脂は100℃程度の加熱で二酸化炭素を離脱するので、容易に再生できるため、取扱い易い。

【0026】さらに、本発明の請求項3に係る燃料電池発電システムは、上記効果に加えて、二酸化炭素の離脱に、燃料電池から生じた廃熱を導入するので、燃料電池の運転コストを下げることができ、効率が良い。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例に係る燃料電池発電システムのブロック図である。

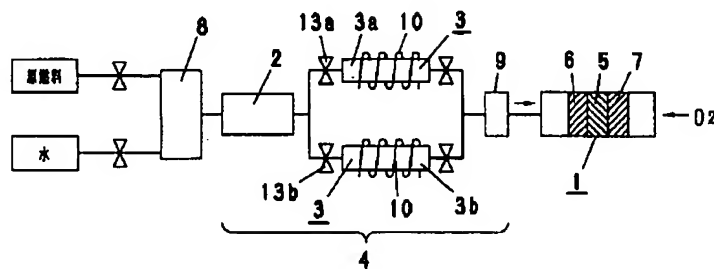
【図2】本発明の他の実施例に係る燃料電池発電システムのブロック図である。

【図3】実施例1、及び、比較例1の燃料電池発電システムで発電した出力電流と電圧特性を測定したグラフである。

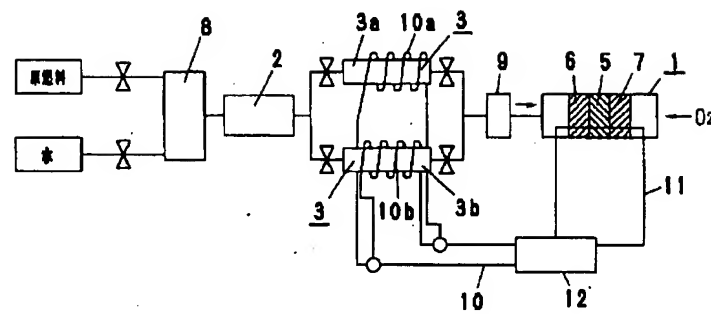
【符号の説明】

- 1 燃料電池
- 2 改質器
- 3, 3a, 3b 除去装置
- 4 水素生成部
- 5 固体高分子膜
- 6 燃料極
- 7 酸素極
- 8 気化器
- 9 加湿器
- 10, 10a, 10b 加熱用配管

【図1】



【図2】



【図3】

